



## Polimorfisme en les sargantanes de l'illa de Formentera (*Podarcis pityusensis formenterae*)

Dra. **Antònia M<sup>a</sup> CIRER COSTA**

Adreça: Passatge Metge V. Riera Ferrer, núm 8, 3<sup>r</sup>, Eivissa. Correu electrònic: [acirer@gmail.com](mailto:acirer@gmail.com)

### RESUM

Es revisa un gran nombre de fotografies obtingudes des dels anys 80 del segle XX fins l'actualitat i les descripcions de la coloració corporal de les diverses col·leccions consultades de *Podarcis pityusensis* procedents de l'illa de Formentera. Es posa de manifest l'ampla diversitat de coloracions, amb un gran polimorfisme intra-poblacional i inter-poblacional existent a l'illa de Formentera. Es constata la variació gradual (clina) nord-sud observada, especialment a la punta des Trucadors, paral·lela als canvis de substrat i de recobriment vegetal. També es constata que no totes les coloracions pròpies de *Podarcis pityusensis formenterae* són presents en tots els indrets de l'illa, sinó que a cada zona existeixen unes coloracions pròpies, i sempre amb una elevada riquesa intra-poblacional.

Comparant el material obtingut en diferents èpoques es constata que aquestes diferències geogràfiques en la coloració corporal de les sargantanes es mantenen al llarg del temps.

Els juvenils presenten sempre la mateixa coloració a tota l'illa.

**PARAULES CLAU:** Biodiversitat; coloració; adaptació; evolució; variació geogràfica.

### ABSTRACT

We review the enormous photographic material obtained from the 80's of the 20th century to the present and the descriptions of body colouration of the many consulted collections of *Podarcis pityusensis* from the island of Formentera. The wide variety of colourations is evident, with a large intra-population and inter-population polymorphism existing on the island of Formentera. A north-south gradual change is observed, especially at the Punta des Trucadors, parallel to the changes in the substrate and the vegetation. It is also noted that not all the colors of *Podarcis pityusensis formenterae* are present in all parts of the island, but that each region has its own colourations, and always with a high intra-population richness.

Comparing the material obtained at different periods, it can be seen that the geographic differences in lizard body colouration persist over time.

The offspring always have the same colouration throughout the island.

**KEYWORDS:** Biodiversity; colouration; adaptation; evolution; geographic variation.

### RESUMEN

Se revisa un gran número de fotografías obtenidas desde los años 80 del siglo XX hasta la actualidad y las descripciones de la coloración corporal de las múltiples colecciones consultadas de *Podarcis pityusensis* procedentes de la isla de Formentera. Se pone de manifiesto la amplia diversidad de coloraciones, con un gran polimorfismo intrapoblacional e interpoblacional existente en la isla de Formentera. Se constata la variación gradual (clina) norte-sur que se observa, especialmente en punta des Trucadors, paralela a los cambios de substrato y recubrimiento vegetal. También se constata que no todas las coloraciones propias de *Podarcis pityusensis formenterae* se encuentran en todos los lugares de la isla, sino que en cada zona existen unas coloraciones propias, manteniendo siempre una elevada diversidad intrapoblacional.

Comparando el material obtenido en distintas épocas se constata que estas diferencias geográficas en la coloración corporal de las lagartijas se han mantenido a lo largo del tiempo.

Mientras que los juveniles presentan la misma coloración en toda la isla.

**PALABRAS CLAVE:** Biodiversidad; coloración; adaptación; evolución; variación geográfica.

## INTRODUCCIÓ

La sargantana de les Pitiüses, *Podarcis pityusensis*, presenta un elevat polimorfisme amb una gran diversitat de coloracions corporals. Aquesta diversitat fenotípica va propiciar que durant el segle XX es descrivissin un nombre important de subespècies i que l'interès científic s'enfoqués en la problemàtica taxonòmica (e. g. Eisentraut, 1949; Salvador, 1984; Cirer, 1987), obviant-se el possible valor adaptatiu, evolutiu o ecològic que ens oferia aquesta elevada diversitat intraespecífica. En el treball de Cirer & Martínez-Rica (1990) ja es va apuntar que l'extraordinari polimorfisme de *Podarcis pityusensis* responia a una tendència adaptativa segons les característiques ecològiques que presentaven els illots, amb una convergència en el color quan les característiques dels hàbitats coincidien. En aquest sentit, és remarcable la coloració beig clar, de les poblacions dels illots de s'Alga, Caragoler, nord de s'Espardell i la de punta des Trucadors de Formentera, una de les poblacions objecte del present treball, amb coloracions blanquinoses críptiques amb un substrat sorrenc, de colors clars i escàs recobriment vegetal (Cirer & Martínez-Rica, 1990).

L'arxipèlag pitiús és un lloc privilegiat pels estudis naturalistes. La presència d'un conjunt de més de 50 illes o illots de diverses mides, alçades, recobriment vegetal, substrat geològic, orientació, exposició a les esquitxades del mar, etc., oferiren un marc inigualable als naturalistes d'inicis del segle XX que anaven a la recerca de material per a farcir de noves espècies i subespècies els seus museus i institucions científiques. Tots els camps naturalistes es veren afectats per aquesta cursa entre científics, tots volien ser el primer que trobés una ubicació nova per a tal o qual espècie, o subespècie en el cas de *Podarcis pityusensis*. El mateix Dr. Eisentraut, i els antics col·laboradors del Dr. Mertens, em confirmaren aquestes presses i rivalitats en les entrevistes que els vaig fer l'any 1981, durant les meves estades al Museum Alexander Koenig de Bonn i al *Senckenbergmuseum* de Frankfurt.

En aquest context, la bibliografia herpetològica de la primera meitat del segle XX es va

caracteritzar per la proliferació de descripcions de noves subespècies de lacèrtids procedents dels illots mediterranis. De tal manera que s'imposà inicialment la premissa *una illa = una subespècie*.

Pel que fa a *Podarcis pityusensis* el llistat de subespècies proposades inclou, ni més ni menys, que fins a 40 trinomis (taula 1), es marquen en negreta els trinomis que tenen relació directe amb l'illa de Formentera, i que són objecte d'aquest estudi. Posteriorment, diversos autors han argumentat que no és tal el nombre de subespècies vàlides i s'han realitzat diverses revisions taxonòmiques (Eisentraut, 1949; Salvador, 1984, 2009; Cirer, 1987). En l'última revisió realitzada per Salvador, 2009, es contemplen 23 subespècies.

Explícitament, no es considerarà la situació taxonòmica de les poblacions estudiades. El motiu és la manca d'una base genètica prou sòlida que confirmi l'existència de 23 subespècies morfològiques, tal i com es demostra en un estudi realitzat amb DNA mitocondrial de sargantanes procedents de 32 illes pitiüses; en el que també es confirma una baixa diversitat genètica intra-específica (Rodríguez, et al, 2013). L'absència de marcadors genètics que sustentin les subespècies de *Podarcis pityusensis* també es va constatar en un estudi genètic preliminar de 10 poblacions de *Podarcis pityusensis* (Guillaume & Cirer, 1985), ampliat a 20 poblacions en un segon intent de trobar aquests marcadors (Cirer & Guillaume, 1986); resultats que foren utilitzats per presentar la proposta taxonòmica de Cirer (1987) en la que es reduïen les subespècies a 6, però es proposava utilitzar el trinomi per a saber el lloc (illa o illot) de procedència, ja que és de gran utilitat pràctica, malgrat no tenir validesa taxonòmica (vegeu taula 1).

Bé, es cert, que algunes poblacions insulars presenten característiques morfològiques i de coloració corporal que ens permeten identificar inequívocament la seva procedència. Aquests casos són els que justifiquen la presència de taxons subespecífics. Però això no sempre és així i moltes subespècies descrites presenten característiques morfològiques i de coloració solapades entre sí en una proporció tan gran

que fa del tot impossible identificar de quina subespècie es tracta si no es coneix el lloc de captura.

Aquesta elevada diversitat fenotípica és possible gràcies a que les illes Pitiüses ens ofereixen una gran diversitat d'ecosistemes insulars. I dins les illes més grans també hi ha una certa diversitat d'hàbitats. La majoria dels petits illots semblen similars, com rèpliques d'un mateix ecosistema, però cada un és particular, característic i diferent de qualsevol altre. Aquesta riquesa d'hàbitats disponibles ha permès que la plasticitat fenotípica que presenta l'espècie *Podarcis pityusensis* es manifesti en un grau molt elevat. Aquest fet encara té més interès quan es constata que la diversitat morfològica i de coloració és present en una mateixa illa: Formentera, objecte d'aquest treball; on s'hi troben individus de talla gran i amb la coloració més intensa dins l'espècie, sense arribar al melanisme. I, a la vegada, al nord de Formentera, es troben els individus de mida més petita i coloració més clara de tota l'espècie.

L'illa de Formentera és relativament petita, no té accidents geogràfics que puguin constituir una barrera física que dificulti el traspàs i possible encreuament dels individus de diferents localitats veïnes i, per tant, es pot mantenir un constant flux gènic entre les diferents zones. Les anàlisis genètiques realitzades semblen indicar que no hi ha diferències genètiques entre els diferents indrets de l'illa (Rodríguez, et al, 2013). Però si recorrem l'illa de nord a sud observam que a cada lloc de l'illa es troben unes sargantanes amb coloració i morfologia diferent, i que aquestes diferències van canviant de forma gradual.

El fet que a cada indret de Formentera hi hagi sargantanes amb una coloració majoritària característica va portar als herpetòlegs de la primera meitat del segle XX, a la descripció de diverses subespècies de dubtosa validesa. S'establiren 3 trinomis de *Podarcis pityusensis* amb *terra typica* a la mateixa illa de Formentera, que des de l'extrem nord fins al centre de l'illa són:

*Podarcis pityusensis grueni*, Müller, 1928

*Podarcis pityusensis subformenterae*, Buchholz, 1954

*Podarcis pityusensis formenterae*, Eisentraut, 1928

A més de *Podarcis pityusensis sabinae*, Buchholz, 1954; que habitava l'illot de la Savina, actualment unit a la resta de Formentera per la construcció de l'actual port comercial del mateix nom que es va construir als anys 60 del segle XX, s'ha de considerar desapareguda o assimilada per *P. p. formenterae*, fruit de la pèrdua d'aïllament poblacional.

La finalitat del present treball és, en primer lloc, posar en relleu l'existència de la gran variabilitat en la coloració corporal que presenten les sargantanes de l'illa de Formentera (*Podarcis pityusensis formenterae*); situar geogràficament la variació morfològica i de coloració, establint la variació geogràfica que s'observa en la seva mida, forma i color. Aquest fet ja es va posar de manifest (e.g. Cirer, 1987; Cirer & Martínez-Rica, 1990). El gran traspàs de persones al llarg de l'illa en els últims temps, degut al turisme, feia sospitar que podria produir-se una ràpida homogeneïtzació de les morfologies i coloracions. Aquest treball pretén constatar si les diferències observades per múltiples autors durant els treballs realitzats durant el segle XX es mantenen en l'actualitat. I si cada població de sargantanes de l'illa de Formentera segueix presentant els mateixos patrons de coloració o si s'han vist modificats al llarg del temps.

## MATERIAL I MÈTODES

### - Metodologia

Aquest treball es basa sobretot en la comparativa fotogràfica dels animals vius i l'observació directa del seu color corporal. Per tant, la metodologia ha consistit en l'acumulació de material fotogràfic georeferenciat sobre exemplars de *Podarcis pityusensis* de l'illa de Formentera, inclosos tots els taxons que en algun moment s'han descrit procedents d'aquesta illa, i de descripcions del color realitzades a ull nu durant les diverses

prospeccions arreu de l'illa de Formentera. La comparativa compren dos períodes de temps diferents, el primer es va realitzar entre els anys 1979 i 1988, anualment. El segon entre 2002 i 2019 amb menys constància anual.

Durant el primer període també es consultaren les col·leccions científiques especificades a la taula 2, per obtenir mesures biomètriques i descripció del disseny de taques reticulars i ratlles fosques del dors. No es considera el color d'aquests exemplars, però sí la distribució de les taques i ratlles dorsals fosques, degut a que la conservació elimina la majoria de tons corporals (verd, groc, blau). Per al color corporal dels individus observats durant el segle XX s'utilitzen exclusivament les anotacions a les llibretes de camp de les observacions a ull nu dels exemplars que es recol·lectaven amb la finalitat de realitzar la tesi doctoral (Cirer, 1987). En aquell moment, a més de les anotacions, es realitzaren fotografies d'alguns exemplars, amb captura prèvia i posterior alliberament, o utilització per als diferents estudis biomètrics (Cirer, 1982; 1987; 1987b); colorimètrics (Cirer, 1987; 1989; Cirer & Martínez-Rica, 1986); i genètics (Guillaume & Cirer, 1985; Cirer & Guillaume, 1986). Totes les fotografies en que les sargantanes estan immobilitzades manualment són del primer període.

Durant el segon període sols es varen realitzar fotografies sense interferir en la vida, la dinàmica o els hàbitats de les sargantanes. En aquesta segona època no es capturen les sargantanes, ni s'interfereix en els seus hàbitats. Les sessions fotogràfiques consisteixen en llargues estones d'immobilitat total, esperant l'aparició de les sargantanes per poder fotografiar-les. (Vegeu taula 3).

A la taula 4 es presenten els valors mitjans d'algunes de les 17 variables biomètriques mesurades més rellevants, que s'utilitzaren en els treballs previs (Cirer, 1982; 1987; 1987b), a fi de poder comparar les diferències morfològiques existents entre les sargantanes de l'extrem nord de Formentera i les de la resta de l'illa.

Respecte a la variació del color, tema principal d'aquest treball, s'ha obviat la presentació dels resultats en percentatges de cada un dels

patrons de coloració per diversos motius. Primer, perquè el treball pretén establir la presència de la diversitat, i per tant l'existència dels diversos patrons de coloració, independentment de la seva abundància, als diferents indrets. Segon, perquè l'origen de les diferents observacions és dispar. No és el mateix la observació d'un exemplar conservat 50 anys en alcohol, que la d'un exemplar viu. Tercer, perquè quan es realitza una sessió fotogràfica llarga, o es repeteix sessió en un mateix indret en dates diferents, no hi ha certesa absoluta de que no es repeteixin els individus. Quart, s'ha observat que hi ha exemplars poc actius a la població, i per tant les seves coloracions estan infravalorades, i patrons sobre-representats ja que les sargantanes que ostenten els colors més vistosos, brillants i atractius solen ser les més fotografiades. Per tant, les abundàncies relatives indicades fan referència a una estimació dels percentatges que es veuen en cada un dels indrets. De fet, excepte a l'extrem nord (pla des Gram de punta des Trucadors) no hi ha patrons de coloració estàndard, repetits en diversos individus, cada una de les coloracions descrites té variabilitat, no hi ha 2 sargantanes iguals.

#### **- Àrea d'estudi**

Les illes Pitiüses és un conjunt d'una cinquantena d'illes, les dues més grans amb població humana permanent: Eivissa i Formentera, uns quants illots que ocasionalment han sostingut habitacles humans, com Espalmador, Tagomago, Conillera, illa des Porcs i illa des Penjats; i una cinquantena d'altres territoris emergits de major o menor extensió. En aquest cas l'estudi es centra únicament a l'illa de Formentera. És la segona illa en extensió de les Pitiüses, amb 18 km de llargada màxima i 83 km<sup>2</sup> de superfície. Ocupa l'extrem sud de l'arxipèlag pitiús. És una illa quasi exclusivament calcària i gresosa, formada per calcàries d'escull coral·lí i marès que descansen sobre calcàries miocèniques no deformades, que proporcionen estructures tabulars que no ofereixen relleus remarcables. El punt més alt és sa Talaiassa de la Mola, amb 192 m. Originàriament, tota l'illa estava coberta per crostes calcàries,



esquerdades i semi-dissoltes, formades durant períodes d'extrema aridesa, que ofereixen refugi a les sargantanes al llarg de tota l'illa. Aquesta crosta ha estat retirada per les activitats humanes i ha proporcionat els materials constructius bàsics: parets de pedra seca, que actualment és un dels hàbitats preferits per *Podarcis pityusensis*. És una illa d'escassa superfície, però gran extensió de litoral, que presenta una diversitat d'ecosistemes superior a altres illes de mida similar (Fig. 1).

La forma de l'illa és una estrella de 3 puntes, orientades cap al nord: punta des Trucadors, sud-est: La Mola i sud-oest: cap de Barbaria. La illa bascula cap al Nord i les terres baixes s'inunden formant l'estany des Peix i l'estany Pudent, amb el port de la Savina en mig dels dos estanys. Les localitats estudiades es situen en els extrems d'aquestes 3 puntes geogràfiques (Fig. 2), i en el centre de l'illa.

La punta des Trucadors és una barra litoral que hi ha al nord de s'Estany Pudent. Està formada per dunes semi-consolidades, alternades per platges amb gran inestabilitat dels sediments marins, que s'allarga cap a l'illa de s'Espalmador. Aquesta inestabilitat provoca que en alguns punts es trenqui la continuïtat terrestre i es configurin «illes» efímeres, que poden durar alguns anys, fins que la deriva litoral torna a unir les dunes consolidades amb barres de dunes mòbils. Un d'aquests estrangulaments, és el conegut com a pas de n'Adolf (Fig. 4), degut a que allí el 1884 hi va naufragar el buc suec Adolf. És una zona particularment variable, i deixa freqüentment rodejats d'aigua els pujols que es poden confondre amb illes. Al nord del pas de n'Adolf hi ha l'extrem final de la punta des Trucadors, conegut com el pla des Gram, *Terra typica* de *Podarcis pityusensis grueni* (Müller, 1928). Al sud del pas de n'Adolf comença la zona de Illetes.

Aquesta línia de costa canviant va confondre als herpetòlegs alemanys Müller, Eisentraut i Mertens que consideraven aquesta zona amb independència de la resta de Formentera. Buchholtz, en la seva publicació de 1954 va extreure aquesta confusió i va situar una illa de nom inversemblant (Isla Conejos de Formentera) que segurament fa referència al pujol de n'Adolf, com a *Terra typica* d'una nova

subespècie *Podarcis pityusensis subformenterae*. També va situar en aquesta zona l'illa de s'Alga, que en realitat està més al nord. Provocant una certa confusió taxonòmica.

Seguim cap al sud, després de la zona que els temporals marítics poden trencar en illots efímers, hi ha la zona de Illetes (Fig. 5), on la punta des Trucadors comença a eixamplar-se. Hi ha més superfície terrestre allunyada de la línia de costa i augmenta el recobriment vegetal. La vegetació és marcadament halòfila, però al sud de Illetes comencen a trobar-se plantes ruderals, joncs i algun exemplar de *Pistacia lentiscus* i *Pinus halepensis*. La punta des Trucadors limita amb els estanys de salines abandonades de Marroig. Abans d'entrar en el que es considera el centre de l'illa hi ha un gran estany natural, s'Estany Pudent, i les instal·lacions de l'actual port de La Savina.

El centre de l'illa està actualment molt humanitzada (Fig. 6), amb un paisatge molt fragmentat en zones on s'hi poden trobar boscos de pins (*Pinus halepensis*) i savines (*Juniperus phoenicea*) amb sotabosc de romaní (*Rosmarinus officinalis*) i cepell (*Erica multiflora*); alternant amb garrigues i camps de cereals, amb figueres, garrovers, oliveres, algun ametller i una mica de vinya; amb herbàcies diverses, generalment amb flors vistoses com la rosella (*Papaver rhoeas*), el lletsó (*Sonchus tenerrimus*), el bolig (*Chrysanthemum coronarium*) i la corretjola (*Convolvulus althaeoides*). Amb múltiples parets de pedra seca que conformen la imatge estètica més coneguda del paisatge formenterenc i on hi abunden les sargantanes (Fig. 7).

La punta del sud-est: La Mola, és un massís de calcàries organògenes. Amb un impressionant penya-segat de parets quasi verticals des del mar (figures 2.1 i 9.1), amb nombroses coves, esquerdes i una vegetació molt particular, amb profusió d'espècies endèmiques, com la rèvola de penya (*Galium friedrichii*), l'herba de llunetes (*Biscutella ebusitana*), la col de penya (*Scabiosa cretica*), la margalideta (*Bellium bellidioides*), l'arc intricat (*Lycium intricatum*), a més de *Asperula pauyi*, *Saxifraga corsica*, *Carex rotulenta*, etc. que tenen un valor biogeogràfic elevat i que proporcionen a les sargantanes de la zona aliment vegetal, ric amb pigments particulars. En el pla de la Mola, apartats dels

penya-segats, hi ha camps rurals amb característiques ecològiques similars a les del centre de l'illa (Fig. 9.2).

Cap de Barbaria és una ampla zona agresta, àrida, pedregosa, plena d'esvorancs i esquerdes. És un exocarst típic que es va desforestar al segle XIX i ara és un gran pedregar, amb un baix recobriment vegetal (Fig. 2.3) format per garriga de ginebres (*Juniperus oxycedrus*), llentiscle (*Pistacia lentiscus*), estepes (*Cistus*, sp.), raspall (*Cneorum tricoccon*), ullastre (*Olea europaea*), savina i cards (*Pallenis spinosa*) creixent amb mates de gran diàmetre i petita alçada xafades al terra degut al vent (Fig. 11.1). Tota la zona presenta una notable aridesa i no hi ha assentaments humans, ni camps de conreu.

#### - Espècie d'estudi

La sargantana de les Pitiüses (*Podarcis pityusensis*) és l'únic vertebrat realment endèmic de les Pitiüses. Sembla ser que ja estaven a tot el territori pitiús durant el Miocè, formant part d'una fauna que va extingir-se amb l'arribada de l'home (Alcover et al., 2001). En aquest context *Podarcis pityusensis* en seria l'excepció, ja que actualment sembla viure molt bé en els contextos humanitzats.

Comparant-la amb altres sargantanes del continent és molt gran i robusta, amb el cap ample i alt (vegeu la taula 4). Els individus de sargantana pitiüsa més petits, els que habiten a la punta des Trucadors, al nord de Formentera, tenen una mida similar a les espècies típiques del continent (*Podarcis hispanicus*, *P. muralis*). Mentre que les poblacions més gegantines, com les de la Mola de Formentera (Fig. 10) que assoleixen fàcilment els 12 cm (de musell a cloaca), més uns 15 cm de cua si la tenen sencera, tenen una aparença visual més de llargardaix (e.g. *Timon lepidus*) que de sargantana.

La sargantana pitiüsa és dòcil, no és ferotge ni agressiva, ocupa un nínxol ecològic entre el segon i el tercer nivell tròfic que en el continent les sargantanes tenen vetat d'ocupar. Són semi-vegetarianes, amb una dieta omnívora, amb abundància de flors, que proporcionen carotenoides i altres pigments que poden atorgar, entre altres, les coloracions derivades

del groc i el vermell (e.g., Blount et al., 2002). Sembla ser que la seva dieta és un factor determinant per al procés adaptatiu que ha experimentat l'espècie en els diferents hàbitats (Cirer & Martínez-Rica, 1990), i que es manifesta en el gran polimorfisme observat, no sols entre les diverses illes, si no fins i tot, dins d'una mateixa illa, si els condicionants ecològics són diversos, tal com passa a Formentera. Durant les prospeccions freqüentment s'ha observat com consumeixen pol·len, llavors, flors, brots tendres, etc. de diverses espècies vegetals. També busquen caragols, formigues, insectes i petits crustacis marins que troben entre la posidònia seca acumulada a la línia de costa.

És remarcable l'enorme abundància de sargantanes que s'observen per tots els paisatges insulars. En comparació amb altres espècies continentals sorprèn la gran ubiqüitat que tenen aquí les sargantanes. Són presents en tots els indrets de les Pitiüses, preferint els marges, les parets de pedra seca i les rocalles. Quasi bé tots els dies de l'any, excepte els ennigulats sense sol, o ventosos, es poden observar sargantanes. La salinitat de les zones properes al mar no sembla que les afecti, al contrari, solen pujar a sobre de les mates de saladina (*Limonium* sp.) on s'alimenta de llurs flors. En tots els racons de Formentera, hi ha la visió d'una sargantana prenent el sol, quieta, sempre alerta d'amagar-se al mínim destorb, però sense por de passejar-se al sol. Això permet fotografiar-les fàcilment.

## RESULTATS

Es descriuran els diversos patrons de coloració, amb indicació precisa del lloc d'observació (vegeu Fig. 1). Per mantenir un ordre en les observacions es seguirà un transecte que s'inicia en l'extrem nord de Formentera, on un petit canal separa l'illa de s'Espalmador. El transecte segueix al llarg de tota la punta des Trucadors, en direcció sud, amb observacions al pla des Gram, pas de n'Adolf, Illetes i Marroig. La següent àrea d'observació és el centre de l'illa. I després els extrems del sud: La Mola i Cap de Barbaria

**Zona nord de Formentera.** La sargantana del pla des Gram, extrem nord de punta des Trucadors, és de talla petita (vegeu taula 4). Per terme mig és la de menor mida i amb les proporcions corporals més estilitzades amb potes i dits proporcionalment més llargs de l'espècie *Podarcis pityusensis*, cosa que contrasta amb el fet de que les sargantanes del Cap de Barbaria figurin entre les de talla més gran i major robustesa de l'espècie (Cirer, 1987). Amb una clara variació gradual (nord-sud) de la mida. La coloració és la més clara de totes les sargantanes de les Pitiüses (Fig. 3). Altres poblacions insulars (Caragoler o illot de s'Alga) no contemplades en aquest estudi, tenen una coloració i una morfologia similar (Cirer, 1987; Cirer & Martínez-Rica, 1990).

Al pla des Gram les sargantanes tenen el dors de color siena, o bru grisenc molt clar (Fig. 3); amb una certa variabilitat en la foscor dels marrons que hi ha al dors (Fig. 3.4). Les 3 línies fosques: vertebral i dorso-laterals, solen tenir una tonalitat una mica més fosca, amb un disseny de línies més o menys gruixudes, taques discontinües, o fins i tot sense ser clarament visibles. Els costats són més clars que el dors, color siena o gris-cremós, amb les 2 línies dorso-laterals clares de color beix molt clar o grisenc. El ventre és quasi blanc (Fig. 3.3), perlat amb elevada lluminositat, que recorda el nacre; pot tenir una filera de taques com a pigues de color turquesa a les escates més laterals del ventre.

A la zona del pla des Gram no s'observen individus amb taques negres, ni de color verd, ni tant sols verd clar, al dors. Les tonalitats verd clar són presents en alguns individus del pas de n'Adolf. I les taques negres comencen a observar-se en els individus que habiten, passat el pas de n'Adolf, a la zona de Illetes i Marroig. Aquests trets de coloració són idèntics entre els exemplars estudiats en el segle XX i els observats en el segle XXI.

**Illetes.** Just al sud del pas de n'Adolf, hi ha la zona de Illetes, on hi ha un major recobriment vegetal (Fig. 5). Les sargantanes segueixen presentant una morfologia similar a la població que habita al nord del pas de n'Adolf. Les coloracions que s'observen en el pla des Gram,

també hi són presents, però a Illetes comencen a trobar-se individus amb coloracions verdoses en el centre del dors. A la figura 4.4 s'observen 2 mascles d'aquesta zona (Pujolet des Borrans), el mascle de la dreta és similar, una mica més fosc, als que hi ha al pla des Gram, però el de l'esquerra té uns tons verdosos que no hi són presents més al nord. En les femelles la presència del verd és més rar, en les sargantanes que es va poder constatar el sexe femení (Fig. 4.3) tenien coloració marronosa. Durant el primer període d'estudi el pas de n'Adolf estava obert, separant els turonets amb braços de mar. Però durant les visites del segon període la continuïtat terrestre era completa. Malgrat això no s'han observat diferències remarcables entre les sargantanes estudiades entre els dos períodes.

Uns centenars de metres més al sud, abans dels estanys de salines de Marroig, la presència de sargantanes verdoses ja no és rara (Fig. 5.3). Mentre que les coloracions marronoses tornen més fosques (Fig. 5.2), ja no hi són presents els tons siena o gris clars. En aquesta zona es barregen les coloracions marronoses i verdoses (vegeu els 2 mascles de la figura 5.4). Com un preludi de l'obertura del ventall cromàtic que hi ha passats els estanys de les salines de Marroig. Simultàniament, s'observa com augmenta la mida corporal i robustesa dels adults, assimilant-se a les mides que hi ha al centre de l'illa.

**Zona del Centre de l'illa (Sant Francesc, Sant Ferran).** Aquesta zona és en la que les sargantanes presenten una major variabilitat en el color i disseny reticular dorsal. Solen ser de gran mida i robustesa. Ni en l'actualitat, ni durant el segle XX s'ha observat que hi hagi cap coloració predominant. Criden molt l'atenció els individus verd maragda o cianosos, coloracions característiques de la Mola i es Cap de Barbaria, respectivament, però que també són freqüent al centre de l'illa. Colors que hom diu que són les sargantanes de Formentera. Però és un error visual, ja que hom es fixa amb aquells individus més atractiu, no en tots els que hi ha a un indret.

En els entorns rurals i humanitzats, no és rar trobar exemplars amb coloracions poc vistoses

com la femella de les figures 7.3 i 7.4; o amb tons verd vegetal (Fig. 7.1) o groc llimó (Fig. 8.4) amb ventres clars i laterals generalment turquesa (Fig. 8.4). El disseny de les línies vertebral i dors-laterals fosques és variable, generalment constituït per taques negres més o menys alineades. Hi ha una certa tendència a que aquestes línies es mantenguin molt marcades (Fig. 8.2), però no és rar trobar dissenys de taques negres esparses sense alinear.

Els ventres, excepte al nord, són similars en tot Formentera, amb tons de diversa intensitat de blau cel o turquesa, o verd maragda, en molts casos quasi blancs (Fig. 7.4); freqüentment amb pigues negres a la zona gular (figures 7.4; 9.3 i 10.1), i la majoria amb taques ocellades de colors vistosos amb tons verd maragda, blau turquesa o negre en les escates laterals del ventre (figures 8.3 i 10.1). A Formentera no s'observen ventres vermellosos o ataronjats, tant freqüents en les poblacions d'alguns illots des Freus.

**La Mola.** Les sargantanes dels penya-segats de la Mola són de mida molt gran i notable robustesa dins els marges de *Podarcis pityusensis*. El color dorsal varia entre el verd maragda en el centre amb laterals blau turquesa (figures 9.3 i 10.4), al verd-blavós (Fig. 10.2), fins al blau cian (Fig. 9.4) generalment amb tons brillants i vistosos; a cada costat pot haver-hi una fina línia dors-lateral amb tons més clars, freqüentment més turquesa que els tons del centre de l'esquena.

El disseny reticular forma línies discontinües de grans taques negres, a vegades més esparses (Fig. 9.4). Els ventres són clars, verdosos o blau cel. Alguns exemplars hi tenen taques negres i taques ocellars turquesa o negres a les escates més laterals del ventre (Fig. 10.1). A la zona gular freqüentment s'observen pigues negres.

No sembla que hi hagi dimorfisme sexual respecte a la presència dels diferents tons. Tots els tons poden ser presents en mascles i en femelles, tal i com van revelar les mesures realitzades amb colorímetre (Cirer, 1987, 2018; Cirer & Martínez-Rica, 1986). Ara bé, sí que la intensitat del color sembla que augmenta amb la mida de l'animal. Quan més gran és la

sargantana, més intensa i vistosa és la coloració.

Si ens apartem dels penya-segats cap els camps de secà, hàbitats similars als que hi ha al centre de l'illa, aviat apareixen sargantanes que no presenten tons cianosos, sols la gama de verds i, fins i tot, alguns adults tenen el dors groguenc o marronós, malgrat amb menor proporció que al centre de Formentera on el paisatge rural humanitzat és similar. Els juvenils i les sargantanes de talla més petita mai tenen els tons cian i són majoritàriament marrons.

**Cap de Barbaria.** La coloració dorsal més freqüent de les sargantanes és el blau-cian (Fig. 11.4), coloració també observada a la Mola (compareu les figures 9.4 i 11.4). A la figura 11.3, hi ha un mascle cian a la dreta i una femella verd oliva a l'esquerra. Però, els tons cians apareixen als dos sexes en individus adults

També s'hi troben sargantanes amb coloració dorsal verd maragda o verd blavós, com el mascle de la figura 11.2. Però l'abundància de les coloracions és diferents en els dos promontoris. Si a la Mola abunden els tons verd maragda, i els cian són menys abundants, al Cap de Barbaria el més abundant és el cian, mentre que els maragda són més rars de veure. Les coloracions marronoses són rares en els adults del Cap de Barbaria.

**Altres observacions.** A tota l'illa de Formentera els juvenils segueixen un mateix patró amb coloració dorsal bruna (Fig. 12), amb marcades línies dorsals marró fosc, amb tons més clars al nord de l'illa i més foscos al centre i sud. Blaus, verds, grocs o cians mai són presents en els juvenils.

En alguns illots pitiüsos, on els adults presenten coloració exclusiva de la seva subespècie, els juvenils són similars als adults. Així a les illes Bledes, on els adults són melànics, completament negres, els juvenils també són melànics. Però a l'illa de Formentera, i a la d'Eivissa, els juvenils sempre són amb coloració similar a la mostrada a la figura 12.



## DISCUSSIÓ

El color dels escamosos té un gran interès biològic que sobrepassa la simple descripció dels diversos taxons. Els colors més foscos absorbeixen millor les radiacions solars i representen una clara adaptació a una termoregulació més eficient (Norris, 1965) que permet una major activitat durant les hores de menor radiació, amb les conseqüents avantatges per a obtenir aliment o fugir dels depredadors. Però també representen una major vulnerabilitat davant els depredadors, sobre tot si les coloracions contrasten amb els colors ambientals que rodegen l'animal. Sense oblidar que el color corporal és un element important en els senyals que s'emeten als altres individus de la mateixa població a l'hora d'establir territorialitat, jerarquia en l'obtenció dels millors aliments o atractiu sexual (Whiting, et al. 2003).

En els estudis taxonòmics de *Podarcis pityusensis* el color va ser el tret més significatiu per a descriure les diferents subespècies. Si les variacions de color s'observen en un conjunt d'illots, com cada població roman dins un illot, reproductivament separada de les altres, semblava lògica la possibilitat d'establir un individu *tipus* per a cada illot i tractar de subespècies diferents cada població insular. Però què passa quan aquests diferents *tipus* estan en contacte reproductiu uns amb els altres, amb evident flux gènic entre les diferents poblacions denominades com a subespècies? I a més, es constata que aquestes diferències locals segueixen existint al llarg del temps? Respondre a aquestes preguntes és més interessant que establir si una població és o no és subespècie autèntica.

La variabilitat morfològica i de coloració corporal entre les diferents poblacions d'un territori tant petit com l'illa de Formentera és una realitat manifesta. I aquestes diferències es mantenen al llarg del temps, ja que coincideixen les observacions realitzades als anys 80 del segle XX amb les realitzades en l'actualitat. Observacions que també coincideixen amb els treballs de Lilge (1975) i Rodríguez-Ruiz (1975); així com amb les descripcions publicades en els treballs clàssics

de les subespècies de *Podarcis pityusensis* (Eisentraut, 1949; Buchholtz, 1954) i amb la observació directa dels exemplars procedents de Formentera que es guarden en les col·leccions científiques d'aquesta espècie a l'*Instituto Pirenaico de Ecología* de Jaca (ipe-csic) recol·lectada en els anys 60 del segle XX; i les del *Naturmuseum Senckenberg* de Frankfurt, *Museum Alexander Koenig* de Bonn i *Zoologische Staatssammlung* de Munic (taula 2), recol·lectades abans de la guerra civil espanyola.

El concepte de que cada subespècie de *Podarcis pityusensis* s'ajusta a un patró de coloració, no sols no té sentit biològic, sinó que l'experiència visual ens ho desmenteix en el cas de la sargantana de Formentera (*Podarcis pityusensis formenterae*).

Sembla evident que les coloracions de les sargantanes del nord de Formentera tenen un sentit selectiu, i representen una resposta adaptativa als colors clars del substrat arenós que hi ha al nord de Formentera (Cirer, 1987; Cirer & Martínez-Rica, 1990), on la cripsi davant els depredadors aeris hi juga un paper primordial en un indret sense refugis. Els colors bru clar de les sargantanes, similars als colors de la sorra del substrat, a les plantes com el gram marí (*Sporobolus pungens*) o l'herba de trucadors (*Otanthus maritimus*), que recobreixen les dunes, i al color de les fulles de posidònia seca que hi ha a la zona, evidencien aquesta funció.

No sembla que hi hagi diferències genètiques remarcables entre les poblacions de Formentera, sinó que analitzant DNA mitocondrial s'ha detectat un grup format per les poblacions de Formentera i les dels illots des Freus, molt relacionades entre sí i sense marcadors genètics identificatius (Rodríguez, et al. 2013). Per tant, els diferents colors que s'observen han de tenir un altre fonament. La pressió adaptativa sobre el color corporal a l'ambient dunar de White Sands National Monument, New Mexico, USA, és molt forta i provoca que 3 espècies de sauris *Holbrookia maculata*, *Sceloporus undulatus* i *Aspidoscelis inornata* convergeixin en coloracions blanquinoses (e.g. Rosenblum, 2006), similars a les coloracions observades en es pla des Gram, sempre críptiques amb els tons que

predominen en els substrats on es troben les sargantanes. En aquests casos la variació fenotípica té millor explicació per les característiques de l'hàbitat que no per la similitud genètica.

Així mateix, el gradual increment de les tonalitats dorsals verdes en les poblacions d'Illetes i Marroig, on el recobriment vegetal és major i amb presència d'espècies que presenten colors verds la major part de l'any, apunten en el mateix sentit.

En els ambients rurals del centre de l'illa les sargantanes disposen d'una gran varietat de microhàbitats, amb tipus i colors de substrats també diversos; és també on una sargantana pot trobar una major diversitat d'aliments vegetals. Per tant, no hi ha una pressió adaptativa clara per a una determinada morfologia o coloració, sinó que totes poden gaudir d'un determinat fitness biològic. De fet, totes les coloracions presents a Formentera són presents, en major o menor abundància, a les zones rurals.

Els penya-segats de la Mola, així com es Cap de Barbaria ofereixen a les sargantanes un hàbitat més restringit i concret, amb una flora particular per aportar a la seva dieta els pigments vegetals que propiciaran les seves coloracions. Es fa difícil entendre que els individus verd maragda brillant de la Mola, o els blau cian intens de Barbaria no siguin un bon reclam per als depredadors, però no és descartable que les gavines no els distingeixin bé dins els seus entorns concrets; la rugositat del substrat també pot dificultar la seva depredació. Per contra, l'elevada cromaticitat els proporciona una millor termoregulació, que és un clar avantatge en tots els hàbitats.

El fet que la variació de coloració corporal segueixi una clina perfectament establerta a l'eix sud-nord, on també hi ha una variació en el tipus de substrat, i de comunitats vegetals que hi habiten ens indica que aquesta variació és una resposta adaptativa al tipus de característiques del biòtop (textura del substrat, color del substrat, disponibilitat de refugi), així com del tipus d'aliment que cada població de sargantanes pot arribar a ingerir. Les diferents comunitats vegetals proporcionen diferents invertebrats que són l'aportació proteínica bàsica de les sargantanes, però també cal considerar que *Podarcis pityusensis* ingereix una gran quantitat d'aliment vegetal, que ve acompanyat d'un gran nombre de pigments, amb molècules complexes, que no sabem si les sargantanes poden metabolitzar, o bé els acumulen a mida que van augmentant la seva edat. Els carotenoides ingerits en la dieta proporcionen les coloracions grogues, ataronjades i vermelloses (e.g., Blount et al., 2002), i els antocians el color blau.

El fet que els juvenils siguin marrons en totes les poblacions de Formentera, i també en altres poblacions de *Podarcis pityusensis*, excepte les melàniques; i que totes les poblacions presentin augment d'intensitat en els diferents tons de verd, groc o blau, a la vegada que augmenta la mida corporal; ens indueix a proposar que les coloracions dorsals, diferents dels que atorga la melanina, tenen un origen en l'acumulació de pigments aportats amb la dieta, no metabolitzats i acumulats en els teguments. Hipòtesi que caldria confirmar, i que convidem als joves investigadors a realitzar, mitjançant un estudi que inclogui els pigments dels vegetals de cada zona.

## REFERÈNCIES

- Alcover, J. A., Ramis, D., Coll, J., Trias, M. (2001). Bases per al coneixement del contacte entre els primers colonitzadors humans i la naturalesa de les Balears. *Endins* 24: 5-57.
- Blount, J. D., Surai, P. F., Nager, R. G., Houston, D. C., Moller, A. P., Trewby, M. L. and Kennedy, M. W. (2002). Carotenoids and egg quality in the Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus*: a supplemental feeding study of maternal effects. *Proc. R. Soc. Lond. B Bio.* 269:29-36.
- Buchholz, K. F. (1954). Zur Kenntnis der Rassen von *Lacerta pityusensis*, Bosca (Reptilia, Lacertidae). *Bonn Zool. Beitr.* 5 (1-2): 69-88.

- Cirer, A. M. (1982). Estudio de las poblaciones de lacértidos de los islotes en torno a la isla de Ibiza. *P. Ent. pir Biol. Exp.*, 13:83-88.
- Cirer, A. M. (1987). *Revisión taxonómica de las subespecies del lacertido Podarcis pityusensis*, Bosca, 1883. Tesis Doctoral. Barcelona: [Publicacions de la Universitat de Barcelona (Microforma) 978-84-7528-301-2].
- Cirer, A. M. (1987b). Aplicación de técnicas estadísticas multivariantes a las poblaciones del lacértido *Podarcis pityusensis* (Boscà, 1883). *Rev. Esp. Herp.* 2:145-163.
- Cirer, A. M. (1989). Algunos datos colorimétricos de *Podarcis pityusensis*. *Rev. Esp. Herp.* 3(2) 197-208.
- Cirer, A. M. (2018). El color, eina d'investigació biològica en la sargantana de les Pitiüses. *Eivissa* 64: 19 (511) - 28 (520).
- Cirer, A. M. & Guillaume, Cl. P. (1986). Electrophoretic Analysis of the Pityusic Islands Lizard. In: *Studies in Herpetology*. Rocek Z. Ed. Prague: 201-206.
- Cirer, A. M. & Martínez-Rica, J. P. (1986). Application of colorimetric Techniques to the Taxonomy of *Podarcis pityusensis*. In: *Studies in Herpetology*. Rocek Z. Ed. Prague: 323-326.
- Cirer, A. M. & Martínez-Rica, J. P. (1990). The polymorphism of *Podarcis pityusensis* and its adaptative evolution in mediterranean isles. *Herpetological Journal*. Vol 1: 465-473.
- Eisentraut, M. (1949). *Die Eidechsen der spanischen Mittelmeerinseln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution*. Akademie-Verlag Berlin.
- Guillaume C. P. & Cirer, A. M. (1985). Comparación electroforética de diez poblaciones de *Podarcis pityusensis*, BOSCA, 1883 (Lacertidae) de Ibiza, Formentera e islotes circunvecinos. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 52 (Sec. Zool., 6): 197-208.
- Lilge, D. (1975). Systematisch-biometrische Untersuchungen an *Lacerta pityusensis* (Sauria, Lacertidae), *Salamandra*, 11 (3/4): 145-178.
- Müller, L. (1928). Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Rassen von *Lacerta lilfordi* (Gthr.). *Zool. Anz.* 78: 261-273.
- Norris, K. S. (1965). Color adaptation in desert reptiles and its thermal relationships. In: *Lizard ecology: a symposium*. W.W. Milstead, ed. University of Missouri Press, Columbia: 162-226.
- Rodríguez, V., Brown, R. P., Terrasa, B., Pérez-Mellado, V., Castro, J.A., Picornell, A. and Ramón, M.M. (2013). Multilocus genetic diversity and historical biogeography of the endemic wall lizard from Ibiza and Formentera, *Podarcis pityusensis* (Squamata: Lacertidae) *Molecular Ecology* (2013) 22, 4829-4841.
- Rodríguez-Ruíz, F. J. (1975). Datos sobre la sistemática de los lacértidos de la isla de Formentera e islotes adyacentes. *Tesina Univ. Complutense Madrid & Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* (1976) XXI: 47-75.
- Rosenblum E. B. (2006). Convergent evolution and divergent selection: lizards at the White Sands ecotone. *Am. Nat.* 167: 1-15.
- Salvador, A. (1984). A taxonomic study of the Eivissa wall lizard, *Podarcis pityusensis* Boscà, 1883. In: *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands* (Ed. Kuhbier, Alcover & Guerau d'Arellano): 393-427.
- Salvador, A. (2009). Lagartija de las Pitiusas - *Podarcis pityusensis*. En: Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- Whiting, M. J., Nagy, K.A., Bateman, P.W. (2003). Evolution and maintenance of social status-signaling badges: experimental manipulations in lizards, In: *Lizard Social Behavior*, S. F. Fox, J.K. McCoy and T.A. Baird (Eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore: 47-82.

**TAULA 1.-** Poblacions / subespècies de *Podarcis pityusensis*. Amb negreta les poblacions directament considerades en aquest estudi. La tercera columna reflecteix la proposta taxonòmica exposada en la tesis doctoral (Cirer, 1987) atenent als resultats colorimètrics, genètics i biomètrics, i amb una interpretació ecològica i evolutiva de la diversitat de l'espècie.

POBLACIÓ / ILLA	SUBESPÈCIES DESCRITES	GRUP AL QUAL PERTANY
Eivissa	<i>Podarcis pityusensis pityusensis</i>	<i>pityusensis</i>
<b>Formentera, excepte el Nord</b>	<b><i>P. p. formenterae</i></b>	<b><i>formenterae</i></b>
<b>La Savina</b>	<b><i>P. p. sabinae</i></b>	<b><i>formenterae</i></b>
<b>Formentera: Punta des Trucadors</b>	<b><i>P. p. grueni</i></b>	<b><i>formenterae</i></b>
<b>Zona del pas de n'Adolf (Isla Conejos)</b>	<b><i>P. p. subformenterae</i></b>	<b><i>formenterae</i></b>
Espalmador	<i>P. p. espalmadoris</i> / <i>P. p. gastabiensis</i>	<i>formenterae</i>
Casteví (=Gastabí)	<i>P. p. gastabiensis</i>	<i>formenterae</i>
Illa de s'Alga	<i>P. p. algae</i>	<i>formenterae</i>
Illa de sa Torreta	<i>P. p. torretensis</i> / <i>P. p. gastabiensis</i>	<i>formenterae</i>
Illa den Pou (=des Porcs)	<i>P. p. puercosensis</i>	<i>formenterae</i>
Illa des Penjats	<i>P. p. ahorcadosi</i> / <i>P.p. gastabiensis</i>	<i>formenterae</i>
Caragoler	<i>P. p. caragolensis</i> / <i>P.p. gastabiensis</i>	<i>formenterae</i>
Espardell	<i>P. p. espardellensis</i> / <i>P.p. gastabiensis</i>	<i>formenterae</i>
Negra del Nord	<i>P. p. negrae</i> / <i>P.p. gastabiensis</i>	<i>formenterae</i>
Illetes de Purroig	<i>P. p. purroigensis</i>	<i>pityusensis</i>
Illot de Sa Sal Rossa	<i>P. p. martinezi</i>	<i>pityusensis</i>
Malví Nord	<i>P. p. affinis</i>	<i>affinis</i>
Malví Sud	<i>P. p. schreitmülleri</i>	<i>affinis</i>
Ses Rates	<i>P. p. ratae</i>	<i>affinis</i>
Redona de Sta. Eulàlia	<i>P. p. redonae</i>	<i>affinis</i>
Grossa de Sta. Eulàlia	<i>P. p. grossae</i>	<i>affinis</i>
Illa des Canar	<i>P. p. canensis</i>	<i>affinis</i>
Tagomago	<i>P. p. tagomagensis</i>	<i>affinis</i>
Illot de s'Ora (=de s'Hort)	<i>P. p. hortae</i>	<i>affinis</i>
Sa Mesquida (badia de Xarraca)	<i>P. p. characae</i>	<i>pityusensis</i>
Illot des Canaret	<i>P. p. canaretensis</i>	<i>pityusensis</i>
Illa den Caldés	<i>P. p. caldesiana</i>	<i>pityusensis</i>
Bosc de Sant Miquel (Sa Ferradura)	<i>P. p. miguelensis</i>	<i>pityusensis</i>
Illa Murada	<i>P. p. muradae</i>	<i>maluquerorum</i>
Ses Margalides	<i>P. p. hedwigkammerae</i>	<i>maluquerorum</i>
Illot de Cala Salada	<i>P. p. calaesaladae</i>	<i>pityusensis</i>
Bleda na Plana	<i>P. p. maluquerorum</i>	<i>maluquerorum</i>
Escull Vermell	<i>P. p. maluquerorum</i> / <i>P. p. gorrae</i>	<i>maluquerorum</i>
Bleda na Bosc	<i>P. p. maluquerorum</i> / <i>P. p. gorrae</i>	<i>maluquerorum</i>
Bleda na Gorra	<i>P. p. maluquerorum</i> / <i>P. p. gorrae</i>	<i>maluquerorum</i>
Conillera	<i>P. p. carlkochi</i>	<i>pityusensis</i>
Bosc de Conillera	<i>P. p. carlkochi</i>	<i>pityusensis</i>
Espartar	<i>P. p. kameriana</i>	<i>kameriana</i>
Escull de s'Espartar	<i>P. p. zenonis</i>	<i>kameriana</i>
Frare (Espardell de s'Espartar)	<i>P. p. frailensis</i>	<i>maluquerorum</i>
Vedrà	<i>P. p. vedrae</i>	<i>vedrae</i>
Vedranell	<i>P. p. vedranellensis</i> / <i>P. p. vedrae</i>	<i>vedrae</i>
Ciutat de Palma i altres llocs fora d'Eivissa	<i>Podarcis pityusensis pityusensis</i>	<i>pityusensis</i>



**TAULA 2.-** Exemplars de les col·leccions científiques de *Podarcis pityusensis formenterae*, contemplats en aquests estudi, consultades personalment entre els anys 1979 i 1982. Es consideren de Formentera (*Podarcis pityusensis formenterae*) els individus capturats al centre i sud de l'illa, i es consideren (*Podarcis pityusensis grueni*) sols els capturats al Pla des Gram, extrem nord de la Punta des Trucadors. En les anàlisis biomètriques s'han obviat els exemplars de la zona d'entre mig (Illetes, Marroig).

Col·lecció Científica	<i>Podarcis pityusensis formenterae</i>		<i>Podarcis pityusensis grueni</i> Punta des Trucadors	
	Mascles	Femelles	Mascles	Femelles
Instituto Pirenaico de Ecología	45	39	--	--
Senckenbergmuseum	6	8	6	8
Museum Alexander Koenig	14	5	6	2
Zoologische Staatssammlung	4	4	--	2
Totals	69	56	12	12

**TAULA 3.-** Observacions del color, exemplars vius fotografiats i observats a ull nu.

		Fotografiats segle XX	Fotografiats segle XXI	Observacions a ull nu del segle XX	Observacions a ull nu del segle XXI	Totals
Punta des Trucadors, Nord de l'illa	Pla des Gram	9	2	5	8	24
	Pas de n'Adolf	8	2	2	7	19
	Illetes	13	11	10	12	46
	Zona central	5	25	7	10	47
Sud-est	La Mola	6	18	4	11	39
Sud-oest	Cap de Barbaria	7	17	5	12	41
	Juvenils de tota l'illa	--	9	--	--	9

**TAULA 4.-** Principals mesures biomètriques de *P. p. formenterae* i *P. p. grueni*. Segons resultats presentats a Cirer, 1987. En aquest estudi es contemplaren 17 variables biomètriques i es va realitzar un estudi estadístic multivariable de totes les poblacions de Formentera i de la resta de les Pitiüses.

Mitjanes de les variables biomètriques i unitats de les mesures	<i>Podarcis pityusensis formenterae</i>		<i>Podarcis pityusensis grueni</i> Punta des Trucadors	
	Mascles	Femelles	Mascles	Femelles
Longitud corporal, musell-cloaca (mm)	73.7	62.1	64.5	56.4
Amplada del cap (mm)	10.18	8.30	9.44	7.29
Longitud píleus (mm)	17.80	13.55	15.95	12.30
Longitud pota posterior (mm)	40.1	32.7	35.6	28.7
Núm. escates dorsals longitudinals	138.1	140.4	136.3	137.8
Laminetes sota el 4 <sup>t</sup> dit posterior	30.18	29.58	28.10	27.45

ANNEX D'IMATGES



Figura 1.- Mapa de l'illa de Formentera, on s'assenyalen les localitzacions.



Figura 2.1.- Punta de Trucadors des d'Illetes.



Figura 2.2.- Far de la Mola.



Figura 2.3.- Far del Cap de Barbaria.





**Fig.3.1.-** Sargantana des pla des Gram, punta des Trucadors. 6/2018. Coloració beix, críptica en un entorn sorrenc i vegetació amb colors blanquinosos i posidònia seca.



**Fig.3.2.-** Exemplar des pla des Gram, punta des Trucadors, 6/18.- **Fig.3.4.-** A dalt ♂ i dos ♀♀ des pla des Gram, punta des Trucadors, 7/87. Els tons dorsals de les sargantanes d'aquesta zona varien dins la gama de marrons, mai presenten verds.



**Fig.3.3.-** Ventre d'un ♂. Pla des Gram, punta des Trucadors, 8/84.



**Figura 4.1.-** Pas de n'Adolf, 9/06/2018. - **Fig.4.2.-** ♂ de pas de n'Adolf, punta des Trucadors, 7/1987. On el mar ocupa el banc de sorra durant les tempestes, aïllant la punta des Trucadors de la resta de l'illa.



**Fig.4.3.-** Dos femelles de prop d'Illetes. 8/1984. - **Fig.4.4.-** 2 ♂♂ prop d'Illetes, pujolet des Borrns, 8/84. A Fig.4.4, el de dalt te coloració típica del pla des Gram i el de sota te un lleuger to verd. A la Fig. 4.3 son més fosques que les del pla des Gram.



**Fig. 5.1.-** Ses Illetes.





**Fig.5.2.-** Illetes 4/2014, marró més fosc que les des pla des Gram.-**Fig.5.4.-** Dos ♂♂ de prop d'Es Muntanyar. En les proximitats dels estanys de Marroig els tons verds són més freqüents. 8/1984.



**Fig.5.3.-** ♂ de la zona d'Illetes, de coloració verd clar al dors i laterals baix. Un patró dels més freqüents de l'espècie. 4/2014.



**Fig. 6.1.-** Camí vell. 4/2014.



**Fig. 6.2.-** Formentera. 5/2019.





Fig.6.3.- Formentera, 5/2019.



Fig.6.4.- Formentera, Sant Ferran.



Fig.7.1.- Color verd ampolla, rodalies de St. Ferran. 5/2019.



Fig.7.2.- Sargantanes a St. Ferran de ses Roques. 5/2019.



Fig.7.3.- ♀ Rodalia St Ferran, color poc vistós, freqüent a zones rurals



Fig.7.4.- Ventre del mateix exemplar de Fig.7.3. Agost 1984.





**Fig.8.1.-** Masclle verd, rodalia de St. Francesc, 9/2015. Aquesta coloració també s'observa en algunes poblacions de l'illa d'Eivissa.



**Fig.8.2.-** Sargantana de les rodalies de l'estany des Peix. 6/2018. Dors verd intens, laterals beix clar, línies dorsals fosques molt gruixudes; aquest patró de coloració també el presenten les sargantanes que habiten en es Malvins.





Fig.8.3.- Laterals turquesa. Rodalia de St Francesc. 9/2015. Fig.8.4.- Tons brillants amb groc llimó, rogalia de St. Francesc. 9/2015



Fig. 9.1.- La Mola, 4/2019.



Fig. 9.2.- La Mola, 4/2019.



Fig.9.3.- Dors verd, laterals turquesa, ventre clar. La Mola, 6/2002. - Fig.9.4.- Sargantana color blau cian de la Mola. Juny 2002.





Fig.10.1.- Ventre de ♂ amb taques negres i blaves. 7/87 la Mola - Fig.10.2.- Dors maragda, laterals turquesa i tons fosc, la Mola



Fig.10.3.- Sargantana color blau verdós, la Mola. 6/2002. - Fig.10.4.- Dors verd maragda i laterals turquesa. La Mola.



Fig. 11.1.- Biòtop de Barbaria, 1988

Fig.11.2.- Adult de color verd blavós des Cap de Barbaria. 4/2014.



**Fig.11.4.-** Adult blau cian des Cap de Barbaria, 4/2014. - **Fig.11.3.-** ♂cian; ♀verd oliva. Tanca d'Allà Dins, pla del Rei, Barbaria 8/84



- **Fig.12.1.-** Juvenil, rodalia de St. Francesc Xavier de Formentera. 9/2015. **Fig.12.2.-** Juvenil des Cap de Barbaria. Agost 1984  
Tots els juvenils observats als diferents indrets de Formentera, presenten aquesta coloració marró amb marcades línies dorsals fosques, laterals gris clar i ventre quasi blanc.